

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-85863

(43) 公開日 平成9年(1997)3月31日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 3 2 B 3/12			B 3 2 B 3/12	A
B 2 9 C 70/06			5/28	Z
B 3 2 B 5/28		7310-4F	B 2 9 C 67/14	G
H 0 1 L 31/042			H 0 1 L 31/04	R

審査請求 未請求 請求項の数2 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-271889

(22) 出願日 平成7年(1995)9月26日

(71) 出願人 000187208

昭和飛行機工業株式会社

東京都新宿区西新宿一丁目13番12号

(72) 発明者 廣崎 邦彦

東京都昭島市田中町600番地 昭和飛行機

工業株式会社内

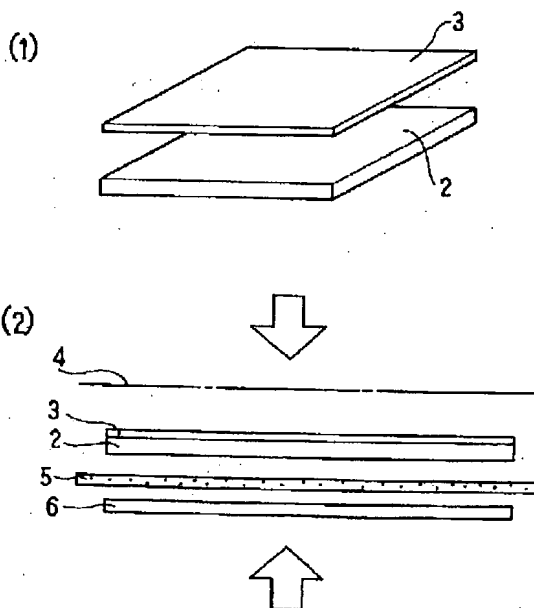
(74) 代理人 弁理士 合志 元延

(54) 【発明の名称】 ハニカムパネルおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 第1に、高い剛性・強度を備えてなると共に、より一層の軽量化が達成され、太陽電池板のような導電体を接合、保持する構造材として、最近特に強まる軽量化の要請にも十分対応でき、第2に、しかもこれが簡単容易に実現できる、ハニカムパネルおよびその製造方法を提案する。

【解決手段】 この製造方法では、絶縁シート3、繊維強化プラスチックのアプリプレグシート2、クロスシート5、樹脂吸着シート6を、順に重ねて加熱加圧して、絶縁シート3とアプリプレグシート2を接合すると共に、アプリプレグシート2中の樹脂を、通気性を備えたクロスシート5を介し樹脂吸着シート6側に絞り出して吸着させる。それから、このように樹脂量を減少させたアプリプレグシート2が硬化した繊維強化プラスチック板と絶縁シート3からなる表面板を、ハニカムコアの開口端面に接合することにより、ハニカムパネルが製造される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 中空柱状のセルの平面的集合体であるハニカムコアの開口端面に、表面板が接合されたハニカムパネルであって、太陽電池板その他の導電体の接合、保持用に用いられ、

該表面板は、絶縁シートと繊維強化プラスチック板を重ねて接合したものであり、繊維基材と樹脂を組み合わせた該繊維強化プラスチック板は、そのプリプレグシートとの接合に際し、通気性を備えたクロスシートと樹脂吸着シートを使用し、加熱加圧しつつその樹脂量を減少させたものが用いられていること、を特徴とするハニカムパネル。

【請求項2】 まず、繊維基材と樹脂とを付着、含浸、混入等により組み合わせた繊維強化プラスチックのプリプレグシートと、絶縁シートとを準備し、

次に、該絶縁シート、プリプレグシート、通気性を備えたクロスシート、樹脂吸着シートの順に重ねた後、加熱加圧して、該絶縁シートとプリプレグシートを接合すると共に、該プリプレグシート中の樹脂を該クロスシートを介し該樹脂吸着シート側に絞り出し吸着させて、該プリプレグシート中の樹脂量を減少させ、

それから、該クロスシートと樹脂吸着シートを除去した後、該プリプレグシートが硬化した繊維強化プラスチック板と該絶縁シートとが接合されたものを表面板とし、該表面板を、該繊維強化プラスチック板側を内側として、中空柱状のセルの平面的集合体であるハニカムコアの開口端面に接合し、もってハニカムパネルを得ること、を特徴とするハニカムパネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ハニカムパネルおよびその製造方法に関する。すなわち、太陽電池板その他の導電体の接合、保持用に用いられるハニカムパネル、およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】太陽電池板のような導電体を接合、保持する構造材、つまりこれを貼り付けて保持する構造材としては、従来よりハニカムパネルが用いられている。すなわち、このような構造材は、軽量であると共に高い剛性・強度を備えていることが要求されることが多く、重量比強度に優れるというハニカムコアの特性に鑑み、従来よりハニカムパネルが用いられている。そしてハニカムパネルは、芯材たるハニカムコアの開口端面に表面板を接合せしめた構成よりなり、このような表面板としては、絶縁シートと繊維強化プラスチック（FRP）板とを、重ねて接合したものが用いられている。絶縁シートは、太陽電池板等の導電体との間の絶縁性を確保すべく用いられるのに対し、繊維強化プラスチックシートは、軽量であると共に高い剛性・強度を備えてなるという特性に鑑み、この種の表面板では最近多用されつつある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このような従来例にあつては、次の問題が指摘されていた。太陽電池板のような導電体を接合、保持する構造材たるハニカムパネルについては、全体的に高い剛性・強度を備えることは勿論のこと、最近、軽量化の要請が特に強まっている。そして、この種のハニカムパネルを構成する芯材たるハニカムコアは、中空柱状のセルの平面的集合体よりなるので、上述したように重量比強度に優れるという特性を備え、高い剛性・強度と共に十分な軽量性を備えてなるが、表面板は、絶縁シートと繊維強化プラスチック板とを重ねて接合した1枚板よりなるので、高い剛性・強度を備えてなるものの、まだ重量が重いという問題が指摘されていた。すなわち、ハニカムパネルを構成する芯材たるハニカムコアと表面板とは、見合った剛性・強度と軽量性とを備えてなることが望ましいが、従来のこの種ハニカムパネルにあつては、剛性・強度面では、芯材たるハニカムコアに比し表面板の方に余裕がある半面、重量面では、芯材たるハニカムコアに比し表面板が重く、もってハニカムパネルの重量増の原因となり、軽量化の要請に対応できない、という問題が指摘されていた。

【0004】ところで、このような表面板を構成する絶縁シートは、太陽電池板等の導電体を直接貼り付けて絶縁特性を発揮させる関係上、一定の厚み、材質のものよりなることが必要であり、その軽量化は困難である。他方、表面板を構成する繊維強化プラスチック板は、繊維基材と樹脂とを付着、含浸、混入等により組み合わせたものよりなるが、その成形上の理由等により、従来は、繊維基材と樹脂との比率が6対4程度よりなっていた。つまり従来は、ハニカムパネルの表面板の繊維強化プラスチック板としては、繊維基材と樹脂との比率が6対4程度のものが、そのまま用いられていた。

【0005】本発明は、このような実情に鑑み、上記従来例における課題を解決すべくなされたものであつて、クロスシートと樹脂吸着シートを使用して樹脂量を減少させた繊維強化プラスチック板が用いられ、これを絶縁シートに重ね接合して表面板としたことにより、第1に、高い剛性・強度を備えてなると共に、より一層の軽量化が達成され、第2に、しかもこれが簡単容易に実現される、ハニカムパネルおよびその製造方法を提案することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】このような課題を解決する本発明の技術的手段は、次のとおりである。まず、請求項1については次のとおり。すなわち、このハニカムパネルは、中空柱状のセルの平面的集合体であるハニカムコアの開口端面に、表面板が接合されてなり、太陽電池板その他の導電体の接合、保持用に用いられる。そして該表面板は、絶縁シートと繊維強化プラスチック板を

重ねて接合したものであり、繊維基材と樹脂を組み合わせた該繊維強化プラスチック板は、そのプリプレグシートの該絶縁シートとの接合に際し、通気性を備えたクロスシートと樹脂吸着シートを使用し、加熱加圧しつつその樹脂量を減少させたものが用いられている。

【0007】次に、請求項2については次のとおり。すなわち、このハニカムパネルの製造方法では、まず、繊維基材と樹脂とを付着、含浸、混入等により組み合わせた繊維強化プラスチックのプリプレグシートと、絶縁シートとが準備される。そして次に、該絶縁シート、プリプレグシート、通気性を備えたクロスシート、樹脂吸着シートの順に重ねた後、加熱加圧して、該絶縁シートとプリプレグシートを接合すると共に、該プリプレグシート中の樹脂を該クロスシートを介し該樹脂吸着シート側に絞り出し吸着させて、該プリプレグシート中の樹脂量を減少させる。それから、該クロスシートと樹脂吸着シートを除去した後、該プリプレグシートが硬化した繊維強化プラスチック板と該絶縁シートとが接合されたものを表面板とし、該表面板を、該繊維強化プラスチック板側を内側として、中空柱状のセルの平面的集合体であるハニカムコアの開口端面に接合し、もってハニカムパネルが得られる。

【0008】このように本発明のハニカムパネルは、芯材たるハニカムコアの開口端面に表面板が接合され、表面板は、絶縁シートと繊維強化プラスチック板を重ねて接合してなり、この繊維強化プラスチック板は、クロスシートと樹脂吸着シートを使用して樹脂量を減少させたものよりなる。そしてこのハニカムパネルは、絶縁シート、繊維強化プラスチックのプリプレグシート、クロスシート、樹脂吸着シート等を、順に重ねて加熱加圧し、絶縁シートとプリプレグシートを接合すると共に、プリプレグシート中の樹脂を、クロスシートを介し樹脂吸着シート側に絞り出して吸着させ、このように樹脂量を減少させたプリプレグシートが硬化した繊維強化プラスチック板と絶縁シートとからなる表面板を、ハニカムコアの開口端面に接合して、製造される。

【0009】そこで第1に、この表面板の繊維強化プラスチック板は、このように樹脂量が大きく減少され、繊維基材量の割合が相対的に増加しているので、重量が大きく軽減されると共に剛性・強度も高くなっている。そしてこのハニカムパネルは、軽量であると共に高い剛性・強度を備えたハニカムコアを芯材としてなるので、全体的にも、極めて軽量であると共に高い剛性・強度を備えてなる。第2に、しかもこのようなハニカムパネルは、絶縁シートと繊維強化プラスチックのプリプレグシートを加熱加圧して接合する際に、クロスシートと樹脂吸着シートを使用し、樹脂を絞り出して吸着させるようにしたことにより、他の工程は従来と何ら変わらず、簡単に製造される。

【0010】

【発明の実施の形態】以下本発明を、図面に示すその発明の実施の形態に基づいて、詳細に説明する。図1、図2は、本発明の実施の形態の説明に供し、図1の(1)図は準備工程の斜視図、図1の(2)図は加熱加圧工程の正面図、図2の(1)図は得られた表面板の斜視図、図2の(2)図は製造されたハニカムパネル等の正面図である。図3はハニカムコアの斜視図である。

【0011】このハニカムパネル1について、その製造方法に沿って説明する。まず、このハニカムパネル1の製造方法では、図1の(1)図に示したように、繊維基材と樹脂とを付着、含浸、混入等により組み合わせた繊維強化プラスチックのプリプレグシート2と、絶縁シート3とが準備される。

【0012】これらについて、更に詳述する。繊維強化プラスチック(FRP)としては、ガラス繊維、ケブラー繊維、カーボン繊維、セラミック繊維、金属繊維、樹脂繊維、その他の織・不織の複合繊維等が用いられる繊維基材と、エポキシ系の樹脂、ポリイミド系の樹脂、その他の熱硬化性樹脂や熱可塑性樹脂とを、付着、含浸、混入等により組み合わせたものが用いられる。なお、この段階における繊維基材と樹脂との比率は、従来より一般的なものと同様に6対4程度となっており、従来よりの繊維強化プラスチックが、そのまま用いられる。プリプレグシート2は、このような繊維強化プラスチックがまだ完全硬化しない半硬化状態、つまり柔軟性・粘性を備えたプリプレグ状態をなすと共に、平坦なシート状態をなすものよりなる。又、絶縁シート3としては、ポリエステル系の樹脂、ポリイミド系の樹脂、その他の合成フィルム等が用いられ、平坦なシート状態をなす。

【0013】次に、この製造方法では図1の(2)図に示したように、上から下へ向け順に、保護シート4、絶縁シート3、プリプレグシート2、クロスシート5、樹脂吸着シート6等が、積み重ねられる。クロスシート5は、ナイロンクロス、ガラスクロス、その他の繊維基材に、テフロン樹脂、シリコン樹脂、その他の樹脂を、焼付け、付着等せしめることにより、離型処理を施した布状材よりなる。もって、このクロスシート5は、多数の小開孔が形成され通気性を備えたメッシュタイプ又は不織布タイプよりなると共に、離型性を備えてなる。又、樹脂吸着シート6は、ガラスクロス、紙、合成フィルム等が用いられ、樹脂の吸着性と共に離型性を備えてなる。なお図示例では、クロスシート5と樹脂吸着シート6は、各々1層ずつ用いられているが、これらを複数層重ねることも考えられる。

【0014】そしてこの製造方法では、図1の(2)図に示したように、このように積み重ねられた保護シート4、絶縁シート3、プリプレグシート2、クロスシート5、樹脂吸着シート6等を、上下から加熱加圧する。加熱加圧には、プレス装置、オートクレーブ装置、その他の加熱加圧装置が用いられる。そして、このような加熱

加圧により、絶縁シート3とプリプレグシート2間が接合されると共に、プリプレグシート2中から溶融して染み出しフローした樹脂が、通気性を備えたクロスシート5を介し、樹脂吸着シート6側に絞り出されて吸着され、もってプリプレグシート2中の樹脂量が減少する。なお図示例では、絶縁シート3とプリプレグシート2間の接合も、プリプレグシート2中から溶融して染み出しフローした樹脂にて実施されるようになっているが、これによらず、接着剤等を介装しておくことにより、接合するようにしてもよい。

【0015】しかる後この製造方法では、図2の(1)図に示したように、保護シート4、クロスシート5、樹脂吸着シート6等が除去され、もって、プリプレグシート2が硬化した繊維強化プラスチック板7と絶縁シート3とが接合されたものにて、表面板8が形成される。それから、図2の(2)図に示したように、このように形成された表面板8を繊維強化プラスチック板7側を内側として、中空柱状のセル9の平面的集合体であるハニカムコア10の開口端面に接合し、もってハニカムパネル1が製造される。

【0016】これらについて、更に詳述する。まずハニカムコア10は、図3にも示したように、セル壁11にて各々独立空間に区画された、中空柱状の多数のセル9の平面的集合体よりなる。セル壁11そしてセル9の断面形状は、図示のように正六角形が代表的であるが、台形状、三角形、四角形状、その他各種形状のものが可能である。セル壁11つまりハニカムコア10の母材としては、繊維強化プラスチックシート(FRPシート)を始め、アルミニウム箔その他の金属箔、アラミド紙その他の特殊紙、塩ビシートその他のプラスチックシート、その他の有機系や無機系の複合材、等々が用いられる。ハニカムコア10は、重量比強度に優れ、軽量であると共に高い剛性・強度を備えるのを始め、平面精度、保温性、断熱性、遮音性、等々にも優れる、という特性が知られている。そして、このようなハニカムコア10の一方側(図面上では上側)の開口端面に、前述により準備された表面板8が、その繊維強化プラスチック板7を内側に絶縁シート3を外側に向けつつ被せられ、接着剤やろう材を用い加熱加圧により接合される。

【0017】なお図示例において、ハニカムコア10の他方側(図面上では下側)の開口端面には、例えば、繊維強化プラスチック板12単体よりなる表面板13が接合されている。そして、この他方側の表面板13の繊維強化プラスチック板12も、前述した一方側の表面板8の繊維強化プラスチック板7に準じ、プリプレグの状態ではクロスシート5と樹脂吸着シート6を使用し、加熱加圧によりその樹脂が絞り出して吸着され、樹脂量を減少させたものが用いられている。なお、このような図示例によらず、この他方側の表面板13として、このような樹脂の絞り出し吸着を実施しない一般的な繊維強化プラ

スチック板を用いるようにしてもよく、又、この他方側の表面板13として、前述した一方側の表面板8に準じた構成のもの、つまり樹脂の絞り出し吸着が実施された繊維強化プラスチック板7と絶縁シート3とが接合されたものを、用いることも可能である。更に、ハニカムコア10のこの他方側はそのままとされ、表面板13等が接合されないタイプのものも考えられる。図2の(2)図中、14は導電体の1例である太陽電池板であり、この太陽電池板14は、製造されたハニカムパネル1の表面板8の絶縁シート3上に、事後、貼り付け接着により接合、保持され、もってハニカムパネル1が、太陽電池板14の保持用の構造材として用いられている。

【0018】さて、この製造方法では、このような各工程を辿ることにより、所定のハニカムパネル1が製造される。このハニカムパネル1は、中空柱状のセル9の平面的集合体である芯材たるハニカムコア10の両開口端面に、それぞれ表面板8、13が接合されてなり、太陽電池板14その他の導電体の接合、保持用に用いられる。そしてその表面板8は、絶縁シート3と繊維強化プラスチック板7を重ねて接合したものよりなり、繊維基材と樹脂を組み合わせたこの繊維強化プラスチック板7は、そのプリプレグシート2の段階での絶縁シート3との接合に際し、通気性を備えたクロスシート5と樹脂吸着シート6を使用し、加熱加圧しつつその樹脂量を減少させたものが用いられている。なお図示例では、他方側の表面板13も、上述に準じ樹脂量を減少させた繊維強化プラスチック板12が用いられている。

【0019】本発明は、以上説明したように構成されている。そこで以下のようになる。このハニカムパネル1は、ハニカムコア10の開口端面に表面板8が接合されてなり、この表面板8は、絶縁シート3と繊維強化プラスチック板7を重ねて接合してなり、繊維強化プラスチック板7は、加熱加圧による接合に際しクロスシート5と樹脂吸着シート6を使用して、樹脂量を減少させたものが用いられている。

【0020】そして、このようなハニカムパネル1は、次のように製造される。すなわち、まず絶縁シート3、繊維強化プラスチックのプリプレグシート2、クロスシート5、樹脂吸着シート6等を、順に重ねて加熱加圧し、もって絶縁シート3とプリプレグシート2を接合すると共に、プリプレグシート2中の樹脂を、通気性を備えたクロスシート5を介し樹脂吸着シート6側に、絞り出して吸着させる。それから、クロスシート5と樹脂を吸着した樹脂吸着シート6を除去した後、このように樹脂量を減少させたプリプレグシート2が硬化した繊維強化プラスチック板7と絶縁シート3とからなる表面板8を、ハニカムコア10の開口端面に接合することにより、ハニカムパネル1が製造される。なお図示例では、ハニカムコア10の他方側の開口端面にも、上述に準じ樹脂量を減少させた繊維強化プラスチック板12単体よ

7

りなる表面板13が接合されている。さてそこで、このハニカムパネル1およびその製造方法にあっては、次の第1、第2のようになる。

【0021】第1に、このハニカムパネル1は、表面板8、13の繊維強化プラスチック板7、12中の樹脂が、プリプレグシート2の状態に加熱加圧される際、プリプレグシート2中から染み出して絞り出され、クロスシート5を介し樹脂吸着シート6側に吸着され、もって、繊維強化プラスチック板7、12中の樹脂量が大きく減少されてなる。つまり、繊維強化プラスチック板7、12中の繊維基材と樹脂の比率が、前述したこの種従来例では6対4程度であったのに対し、本発明の実施の形態にて示した例では、当初の6対4程度から、7対3、8対2、9対1程度にコントロールされている。そして、このように繊維強化プラスチック板7、12中の樹脂量を減少させた分だけ、表面板8、13そしてハニカムパネル1の重量が大きく軽量化されると共に、繊維強化プラスチック板7、12中の繊維基材の割合が相対的に増加するので、表面板8、13そしてハニカムパネル1の剛性・強度も高くなる。これと共に、このハニカムパネル1は、軽量であると共に高い剛性・強度を備えたハニカムコア10を芯材として用いてなるので、全体的にも、極めて軽量であると共に高い剛性・強度を備えてなる。

【0022】第2に、しかもこのようなハニカムパネル1は、絶縁シート3と、繊維強化プラスチック板7となる繊維強化プラスチックのプリプレグシート2とを、加熱加圧により接合して表面板8とする際に、従来よりの工程に付加して、クロスシート5と樹脂吸着シート6を使用して、プリプレグシート2中の樹脂を絞り出して吸着させるようにしたことにより、他の工程は従来よりの工程と変わらず、簡単容易に製造される。なお図示例では、更に他方側の表面板13の繊維強化プラスチック板12についても、クロスシート5と樹脂吸着シート6を使用して、上述に準じ樹脂を絞り出して吸着させてなる。

【0023】

【発明の効果】本発明に係るハニカムパネルおよびその製造方法は、以上説明したように、クロスシートと樹脂吸着シートを使用して樹脂量を減少させた繊維強化プラスチック板が用いられ、これを絶縁シートに重ね接合し

8

て表面板としたことにより、次の効果を発揮する。

【0024】第1に、高い剛性・強度を備えてなると共に、より一層の軽量化が達成される。すなわち、このハニカムパネルは、表面板の繊維強化プラスチック板中の樹脂量が減少された分だけ、前述したこの種従来例に比し重量が大きく軽量化されると共に、高い剛性・強度を備えてなり、太陽電池板のような導電体を接合、保持する構造材として、最近特に強まる軽量化の要請にも十分に対応可能となる。

【0025】第2に、しかもこれは簡単容易に実現される。すなわち、このようなハニカムパネルは、絶縁シートと繊維強化プラスチックのプリプレグシートとを、加熱加圧により接合して表面板とする際に、クロスシートと樹脂吸着シートを使用するだけで、簡単容易に製造される。このように、この種従来例に存した課題がすべて解決される等、本発明の発揮する効果は、顕著にして大なるものがある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るハニカムパネルおよびその製造方法の発明の実施の形態の説明に供し、(1)図は準備工程の斜視図、(2)図は加熱加圧工程の正面図である。

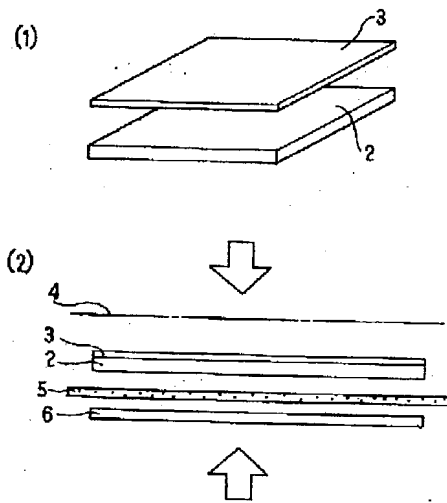
【図2】同発明の実施の形態の説明に供し、(1)図は、得られた表面板の斜視図、(2)図は、製造されたハニカムパネル等の正面図である。

【図3】ハニカムコアの斜視図である。

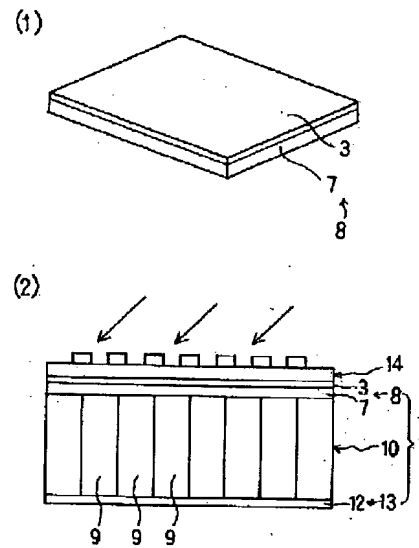
【符号の説明】

- 1 ハニカムパネル
- 2 プリプレグシート
- 3 絶縁シート
- 4 保護シート
- 5 クロスシート
- 6 樹脂吸着シート
- 7 繊維強化プラスチック板
- 8 表面板
- 9 セル
- 10 ハニカムコア
- 11 セル壁
- 12 繊維強化プラスチック板
- 13 表面板
- 14 太陽電池板

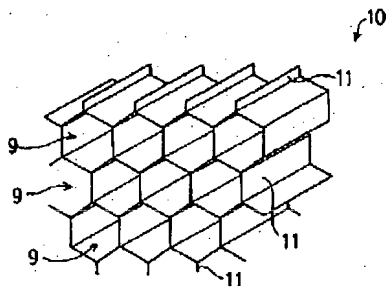
【図1】



【図2】



【図3】



PAT-NO: JP409085863A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09085863 A
TITLE: HONEYCOMB PANEL AND MANUFACTURE
THEREOF
PUBN-DATE: March 31, 1997

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
HIROSAKI, KUNIIHIKO

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
SHOWA AIRCRAFT IND CO LTD N/A

APPL-NO: JP07271889
APPL-DATE: September 26, 1995

INT-CL (IPC): B32B003/12, B29C070/06 , B32B005/28 ,
H01L031/042

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to sufficiently deal with the request of weight reduction which has been recently particularly strengthened as a structural material for connecting and holding a conductor like a solar cell sheet having high rigidity and strength and performing further weight reduction and to simply and easily realize it.

SOLUTION: An insulating sheet 3, a fiber-reinforced plastic prepreg sheet 2, a cloth sheet 5 and a resin adsorbing sheet 6 are sequentially superposed, heated and pressurized to connect the sheet 3 to the sheet

3, the resin in the sheet 2 is squeezed and adsorbed to the sheet 6 side via the sheet 5 having air permeability. Then, the surface plate formed of the fiber-reinforced plastic sheet cured with the sheet 2 that the resin amount is reduced and the sheet 3 is connected to the opening end face of a honeycomb core to manufacture the honeycomb panel.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO